

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **182 125** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[H01P 1/203 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.08.2018)
Пошлина: учтена за 1 год с 26.12.2017 по 26.12.2018

(21)(22) Заявка: [2017146058](#), 26.12.2017(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.12.2017Дата регистрации:
03.08.2018Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 26.12.2017(45) Опубликовано: [03.08.2018](#) Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: N. S. Knyazev и др. Microstrip bandpass filter with two spirals // 24th InL Crimean Conference "Microwave & Telecommunication Technology" (CriMiCo'2014), 7-13 September, Sevastopol, Crimea, Russia 2014 (стр. 596-597, фиг. 5). Denis A. Letavin, Victor A. Chechetkin Miniature microwave bandpass filter with two circular spiral resonators // 2016 Intl. Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), Sept. 21-24, 2016, Jaipur, India. CN 106207334 A, 07.12.2016. CN 103236571 A, 07.08.2013. US 5612656 A, 18.03.1997. US 5699025 A, 16.12.1997. JP 2000223905 A, 11.08.2000. JPH07122904 A, 12.05.1995. US 20030128085 A1, 10.07.2003. WO 1999065102 A1, 16.12.1999. JPH 0550805 U, 02.07.1993. US 6411181 B1, 25.02.2002. CN 205543160 U, 31.08.2016. US 5955931 A1, 21.09.1999. ЛЕТАВИН ДЕНИС АЛЕКСАНДРОВИЧ МИКРОПОЛОСКОВЫЙ ТРИПЛЕКСЕР, РЕАЛИЗОВАННЫЙ НА ПРЯМОУГОЛЬНЫХ СПИРАЛЬНЫХ РЕЗОНАТОРАХ // ИЗВЕСТИЯ САМАРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК; Издательство: Самарский научный центр РАН (Самара). Том 18, N 2-3, 2016 г. (913-916).

Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УРФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Чечеткин Виктор Алексеевич (RU),
Летавин Денис Александрович (RU)

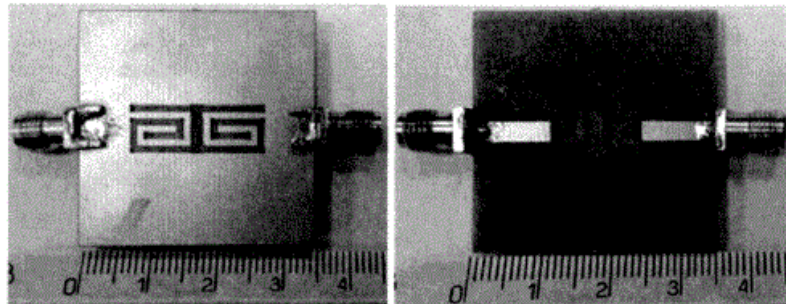
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) МИКРОПОЛОСКОВЫЙ ПОЛОСНО-ПРОПУСКАЮЩИЙ ФИЛЬТР

(57) Реферат:

Полезная модель относится к радиотехнике и может быть использована в селективных трактах приемных и передающих систем. Микрополосковый полосно-пропускающий фильтр содержит диэлектрическую подложку, на одной поверхности которой нанесено заземляемое металлизированное основание, на котором расположен микрополосковый проводник, в виде согнутой прямоугольной спирали, конец которой закорочен на металлизированное основание и электромагнитно связан с идентичным микрополосковым проводником, согнутый в точно такую же прямоугольную спираль, размещенную зеркально относительно оси, проходящей перпендикулярно поверхности металлизированного основания, а на вторую сторону подложки нанесены микрополосковые проводники, которые расположены таким образом, что электромагнитно связаны со спиралями на противоположной стороне подложки. Технический результат - уменьшение габаритных размеров фильтра, а также улучшение его селективных свойств. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

Полезная модель относится к радиотехнике и может быть использована в селективных трактах приемных и передающих систем.

Известен фильтр на основе полоскового резонатора, содержащий подвешенную между двумя экранами диэлектрическую подложку, на обе поверхности которой нанесены полосковые металлические проводники, электромагнитно связанные между собой. На первой поверхности подложки проводник разомкнут на концах и выполнен в виде шпильки. На второй поверхности подложки проводники расположены под разомкнутыми концами проводника, расположенного на первой поверхности, и замкнуты на экран смежными концами с одного края подложки. Кроме того, на второй поверхности подложки расположен дополнительный проводник, замкнутый на экран одним концом (патент РФ №2402121, Н01Р 1/205, Н01Р 1/203).

Недостатком описанного полосно-пропускающего фильтра является низкая технологичность изготовления, так как для крепления подвешенной подложки и полноценного функционирования устройства необходим специальный корпус с верхним и нижним заземленными экранами, на которые замкнуты полосковые проводники.

Полезная модель направлена на уменьшение габаритных размеров фильтра, а также улучшение его селективных свойств.

Технический результат достигается за счет того, что фильтр содержит диэлектрическую подложку, на одной поверхности которой нанесены микрополосковые проводники, выступающие в роли входа и выхода фильтра, а на второй поверхности нанесено заземляемое основание, из которого удаляется лишняя металлизация таким образом, чтобы получить два микрополосковых проводника имеющие торцевую электромагнитную связь и согнутых в виде прямоугольной спирали, концы, которых закорочены на заземляемое основание, при этом прямоугольные спирали расположены таким образом, что электромагнитно связаны с полосковыми проводниками на противоположной стороне.

Сущность изобретения поясняется фигурами, на которых изображено:

- на фиг. 1 - предпочтительный вариант топологии предлагаемого микрополоскового полосно-пропускающего фильтра с, реализованного на диэлектрической подложке с относительной диэлектрической проницаемостью равной 4.4 и толщиной 1.5 мм; вид сверху, где 1, 2- входы фильтра;
- на фиг. 2 - графики зависимости модулей S-параметров от частоты, выраженных в децибелах;

Микрополосковый полосно-пропускающий фильтр имеет две 50-омных входных линии передачи, состоит из двух резонаторов в микрополосковом исполнении, в виде согнутых прямоугольных спиралей. Один резонатор электромагнитно связан с идентичным резонатором, и размещены зеркально относительно оси, проходящей перпендикулярно поверхности металлизированного основания подложки. Длина микрополосковых проводников, которые сгибаются в прямоугольные спирали, равна λ/n , где λ - это длина волны, а $n=1, 2, 4$.

Фильтр работает следующим образом. Сигнал подается на один из портов фильтра. Затем поступившая энергия благодаря электромагнитному взаимодействию поступает на противоположную сторону и подвергается фильтрации частотно-селективной

структурой, образованной из двух резонаторов представляющие собой две микрополосковых линий свернутых в виде спирали, длиной четверти длины волны в линии. Благодаря увеличению амплитуды электромагнитных возбуждений в микрополосковых резонаторах на частотах связанных колебаний он передается с малыми потерями в полосе пропускания, благодаря электромагнитному взаимодействию передается во второй порт. На других частотах сигнал претерпевает сильное отражение от входного порта.

Достоинствами данной конструкции фильтра являются его малые размеры, высокие потери в полосе заграждения, а также хорошая точность расчета его характеристик с использованием программ электродинамического анализа, что позволяет осуществлять высокоскоростной синтез.

Для подтверждения реализуемости выбранного технического решения, был изготовлен опытный образец полезной модели микрополоскового полосно-пропускающего фильтра со следующими техническими характеристиками:

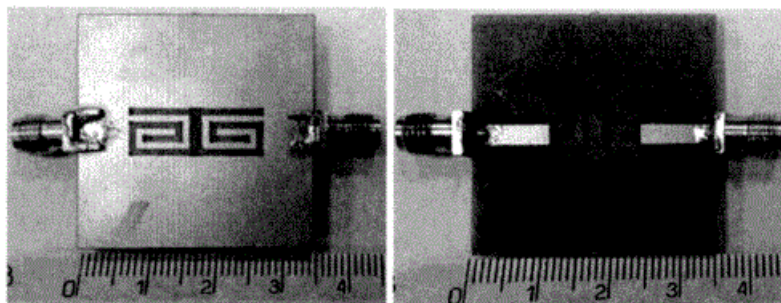
- коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) входов фильтра не более 1,15;
- коэффициент передачи на центральной частоте не менее - 2 дБ;
- относительная полоса рабочих частот не менее 10%.

Формула полезной модели

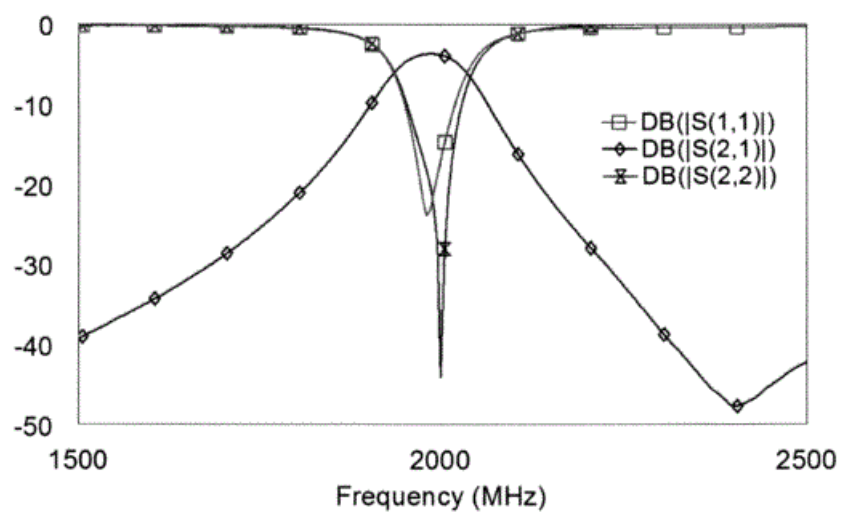
1. Микрополосковый полосно-пропускающий фильтр, содержащий диэлектрическую подложку, на одной поверхности которой нанесено заземляемое металлизированное основание, на котором расположен микрополосковый проводник, согнутый в виде прямоугольной спирали, конец которой закорочен на металлизированное основание и электромагнитно связан с идентичным микрополосковым проводником, согнутый в точно такую же прямоугольную спираль, размещенную зеркально относительно оси, проходящей перпендикулярно поверхности металлизированного основания, а на вторую сторону подложки нанесены микрополосковые проводники, которые расположены таким образом, что электромагнитно связаны со спиралями на противоположной стороне подложки.

2. Фильтр по п. 1, отличающийся тем, что длина микрополосковых проводников, согнутых в виде спиралей, равна λ/n , где λ - это длина волны, а $n=1, 2, 4$.

1

МИКРОПОЛОСКОВЫЙ ПОЛОСНО-ПРОПУСКАЮЩИЙ ФИЛЬТР

Фиг. 1



Фиг. 2